

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

Publié avec le concours
du CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

N^{os} 5-6. — PUBLICATION MENSUELLE. — ABON^t, UN AN : 600 FR. ; PRIX DE CE NUMÉRO : 75 FR.

N^o 5

Séance du 6 mars 1950

PRÉSIDENTENCE DE M. CAMILLE ARAMBOURG, PRÉSIDENT

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président a le regret de faire part du décès de deux de nos confrères : M. R. VAN VLECK ANDERSON, membre de la Société depuis 1932 et M. V.-E. RAOUX, membre depuis 1948.

Le Président proclame membres de la Société :

Union des Bauxites, exploitation du Var, Brignoles (Var), présentée par MM. A. F. de Lapparent et G. Mennessier.

M. Jean-Pierre Jaccard, géol., Syria Petroleum Co Ltd., P.O.Box 577, Alep (Syrie), présenté par MM. Lugeon et Oulianoff.

Neuf nouvelles présentations sont annoncées.

Le Président annonce le 75^e Congrès des Sociétés savantes de Paris et des Départements qui se tiendra à Nancy du 30 mai au 3 juin 1950¹. Il donne ensuite la parole à M. A. DEMAY qui propose d'organiser une Réunion extraordinaire de la Société dans les Cévennes méridionales, en septembre 1950².

COMMUNICATIONS ORALES

M. J. Graindor et F. Bourdier. — *Les limons quaternaires de la région de Rouen et leurs corrélations possibles avec ceux du bassin du Rhône*³.

A. Chavan. — *Fossiles de Meulan (S.-et-O.), leur signification.*

Le gisement de calcaire pisolithique de Meulan (S.-et-O.) est, avec Bellevue, Montereau, Port-Marly, une de ces localités clas-

1. Renseignements au Secrétaire gén. du Congrès, Ministère de l'Education Nationale, Serv. des Bibl. de Fr., 55, r. St Dominique, Paris, 7^e.

2. Note présentée à la séance du 23 janvier 1950 et soumise pour examen à la Commission du Bulletin.

siques qu'on a considérées comme perdues, alors qu'elles n'ont jamais cessé d'être visibles.

Comme aussi d'autres affleurements de « pisolithique », Meulan fut catalogué comme Montien *sans qu'un fossile en soit spécifiquement connu*, à l'exception d'*Echinanthus Dollfussi* LAMB. Et, dans une réponse à M. Ellenberger, M. Abrard¹ donne cet Oursin comme génériquement caractéristique du Tertiaire, alors que, depuis longtemps, sont connus des *Echinanthus* sénoniens et daniens, l'un d'eux typique dans le Maestrichtien bulgare².

La faune de Meulan restait donc à revoir. Or, les Mollusques de ce gisement constituent la plus nette preuve peut-être de l'âge antémontien de la majeure partie des affleurements « pisolithiques ». Il s'agit, en effet, d'un ensemble un peu plus évolué que Vigny, censément donc à cachet plus « tertiaire », et comparable aux faunes de Meudon, de Montainville supérieur, ainsi qu'au tuffeau belge de Ciply, avec les formes décrites suivantes : *Barbatia* (Acar) *Merope* (D'ORB.), *Lima Carolina* D'ORB., *Loxocardium tenuilesta* COSSM., *Pleurotomaria montensis* VINC., *Tectus Gabrielis* (D'ORB.), *Boutillieria pisaria* (BR. et C.), *Calyptraea montensis* COSSM., *Tarritella* (*Haustator*) *Arsenei* BR. et C., forme *supracretacea* D'ORB. MSS. Voici déjà l'association d'espèces à tendance crétacée (la *Barbatia*, le *Tectus*), tertiaires (la *Boutillieria*) et mixtes (les autres). Plusieurs formes inédites confirment ce caractère intermédiaire.

Mais comme à Ciply, où une *Cipliacella*, une *Tylostoma*, un *Drepanochilus* archaïques s'accordent avec les observations stratigraphiques pour faire conclure à un niveau inférieur à Mons, Meulan contient abondamment, dans sa « faune mixte », des formes caractéristiques d'un âge infra-montien, sinon encore plus franchement crétacé que pour le gisement belge.

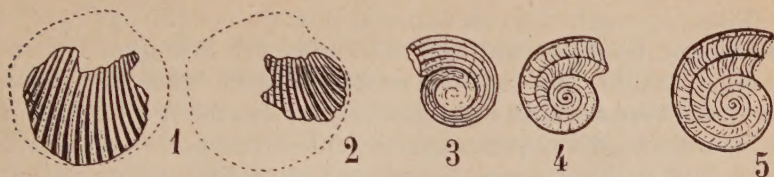
D'abord *Venericardia hebertiana* (D'ORB.) (*Cardita*). Cette coquille de Vertus, Port-Marly, Meudon (fig. 1) et donc Meulan (fig. 2) est une *Baluchicardia*, parente de *V. Beaumonti*. La découverte dans le calcaire pisolithique, d'un représentant de ce type mésogéen daniens ne saurait être sous-estimée. J'ai moi-même insisté sur la distinction à faire entre *Baluchicardia* plus ou moins évoluées qu'un peu d'habitude permettra de bien distinguer³. Il n'en est pas connu dans le Montien belge, mais une à Ciply, *V. cipliensis* VINC. qui se retrouve à Montainville.

1. C. R. somm. S. G. F., 1948, p. 314.

2. C'est évidemment par erreur que notre Confrère fait état, dans un autre travail (Géologie de la France, 1948, p. 238) du genre *Echinolampas* à Meulan comme indicatif tertiaire, au lieu d'*Echinanthus*.

3. C. R. somm. S. G. F., 1949, p. 381.

Ensuite, *Pseudoliotina Danae* (D'ORB.) (*Solarium*) (fig. 3) citée précisément de Montainville (fig. 4, 5) et Meudon, seconde espèce d'un genre très particulier, créé pour une coquille du Maestrichtien de Catalogne. Toujours rien de comparable à Mons.



Enfin, M. Alloiteau a déterminé un Coralliaire que j'avais recueilli à Meulan comme *Coelosmilia* cf. *punctata* M. E. et H., de la craie maestrichtienne belge.

Rien qu'en s'en tenant aux espèces connues, on trouve donc, pour cette faune de Meulan, une proportion d'éléments crétacés fort significative. Il ne peut s'agir que de Danien, comme l'a récemment¹ et clairement souligné M. Pinard, qui y a découvert *Hercoglossa danica*; de sorte qu'il est même possible qu'on soit en dessous de Ciply, terme supérieur de l'étage. Mais comme Vigny et la base de Montainville livrent une faune moins évoluée, plus différente encore du Tertiaire que Ciply ou Meulan, leur attribution, même partielle, au Montien, se trouve contredite une fois de plus. On observe d'ailleurs à Montainville la superposition du « niveau Meulan » au « niveau Vigny » avec changement dans la faune et le faciès. Vigny peut ainsi difficilement dépasser le milieu du Danien.

Dans le domaine franco-belge comme ailleurs, il demeurerait donc vain d'affirmer le caractère montien de faunes sans, préalablement, faire leur étude. L'existence d'un niveau maestrichtien (Vertus, Montereau) et de ces couches daniennes dans l'ensemble autrefois rapporté en bloc au Montien laisse, par ailleurs, douter du caractère considérable de l'abrasion post-sénonienne dont l'épaisseur de l'argile à silex témoignerait²; puisqu'en fait les niveaux trouvés entre le Campanien et le Montien réduisent sensiblement la lacune.

J. Ravier. — *Sur les leptynites de la haute vallée de la Dordogne.*

On trouve dans la région E de la haute vallée de la Dordogne une épaisse série monoclinale de micaschistes à biotite con-

1. *Ibid.*, 1947, p. 118.

2. Formation pour laquelle M. ABRARD, défenseur de l'idée évoquée, donne par ailleurs (*Géologie de la France*) la genèse avec un tout particulier détail chimique (p. 235).

tenant des lentilles et des bancs de leptynites¹. Certains de ces bancs peuvent atteindre une centaine de mètres de puissance. Je me propose de donner une description de la nature pétrographique des leptynites de cette région et d'en discuter l'origine.

D'une façon générale, on donne le nom de *leptynite* aux gneiss pauvres en minéraux autres que les feldspath et le quartz. Dans la région étudiée, ce sont des roches d'aspect leucocrate, massives sur l'échantillon et à texture grossièrement schisteuse à l'affleurement. Elles sont essentiellement composées de quartz et de feldspaths, associés accessoirement à du mica ou parfois à de l'amphibole. La microstructure est granoblastique.

La composition d'une leptynite-type provenant du hameau de Tirandes, près de Tauves (mesure quantitative à la platine intégratrice et détermination des feldspaths par la méthode de Fédorof), est la suivante : Quartz : 65 % ; Oligoclase An₂₃ : 25 % ; Biotite : 8,5 % ; Muscovite : 0,5 % ; Minéraux accessoires : 1 %.

Dans les différents échantillons étudiés correspondant à ce type, le plagioclase varie peu autour de l'oligoclase An₂₄. Il peut cependant atteindre An₂₉, c'est-à-dire pratiquement l'andésine, au S de Gioux par exemple. Mais il est alors associé à la hornblende verte et à quelques grenats.

Différents facteurs m'incitent à faire de ces roches des leptynites d'origine sédimentaire dérivant de grès feldspathiques (*para-leptynites*).

1. Elles sont en effet toujours parfaitement concordantes dans la série micaschisteuse d'origine péritique. J'ai même pu observer des leptynites se coinçant en biseaux latéraux dans les micaschistes, à la manière des intrications de faciès. Ailleurs, on voit fréquemment l'alternance répétée de ces deux roches en petits bancs de 20 à 30 cm d'épaisseur.

2. D'autre part, les micaschistes contiennent aussi quelques bancs d'amphibolites en lits continus et réguliers, représentant d'anciens sédiments calcaires. De même les leptynites à hornblende et andésine dériveraient de termes plus riches en chaux de la série gréseuse.

3. La basicité assez forte du plagioclase de la leptynite-type (oligoclase An₂₄) est d'ailleurs également en rapport avec l'hypothèse d'une origine sédimentaire plutôt qu'éruptive : en effet les leptynites d'origine volcanique sont toujours essentiellement alcalines.

1. J. JUNG : Géologie de l'Auvergne et de ses confins bourbonnais et limousins. Impr. Nation., Paris, 1946, p. 21.

Ainsi tout cet ensemble représente d'anciens sédiments : il s'agit d'une série argileuse transformée en micaschistes, et dont les bancs calcaires et gréseux ont conduit à des amphibolites et à des leptynites.

J'ajouterai que ces leptynites, nombreuses à l'E du sillon houiller, disparaissent presque complètement à l'W ; de plus, elles sont réparties stratigraphiquement en deux niveaux bien définis : celui de Tauves, qui est le plus important et, plus au N, celui de Saint-Sauves. Leur extension sera portée sur la nouvelle édition de la feuille d'Ussel.

Ces deux niveaux de leptynites permettent de faire une autre constatation : ils sont souvent compris dans des formations qui ne sont plus des micaschistes — ainsi qu'il a été dit ci-dessus dans la description des conditions de gisement les plus typiques — mais des gneiss dont le faciès est celui d'embranchites (c'est-à-dire de gneiss migmatiques stratifiés). Ces embréchites d'ailleurs ne sont fréquemment autre chose que d'anciennes leptynites modifiées par recristallisation accompagnée d'apport. On y voit en effet des « yeux » de microcline plus ou moins perthitique se former dans un fond qui a conservé, encore reconnaissable, la structure des leptynites.

L'apport se traduit non seulement par la formation de feldspath potassique, mais aussi par l'enrichissement en soude du plagioclase, qui devient de l'oligoclase acide ou même de l'albite. La leptynite embréchitique de la carrière de Tauves, par exemple, a la composition suivante : Quartz : 57 % ; Oligoclase An7 à An 17 : 14 % ; Microcline perthitique : 22 % ; Biotite : 6 % ; Minéraux accessoires : 1 %.

Il faut ajouter qu'entre la leptynite non modifiée et les embréchites qui en dérivent existent maintes transitions : leptynite à albite seule, témoignant d'un apport purement sodique, et leptynite à microcline et oligoclase basique, correspondant à un apport purement potassique.

Il semble que la nature pétrographique des leptynites en fait des roches particulièrement aptes à fixer les apports sodiques et potassiques et, par suite, plus sensibles que les micaschistes à la migmatisation.

J. P. Destombes. — *L'Ordovicien de la Haute-Ariège.*

La région du Haut-Videssos, rivière qui conflue à l'Ariège à Tarascon, est l'objet de travaux d'aménagements en vue de la création de chutes.

La visite de six galeries de dérivation, foncées entre les gneiss

de l'étang de Peyregrand (extrémité W du massif Ax-Montcalm), au S, et le granite intrusif post-hercynien de Bassiès, au N, m'a permis l'établissement d'une coupe géologique de plus de 15 km de longueur¹; c'est l'un des résultats apportés par cette coupe, une échelle stratigraphique régionale dans l'Ordovicien, que je décrirai ici.

Les gneiss de Peyregrand supportent les gneiss fins de Gnioure-Izourt à Pradières, puis en concordance, les mica-schistes de Pradières-Marc. C'est à partir de Marc, dans les galeries de rive gauche du Vicdessos, que les formations primaires moins métamorphiques, peuvent être identifiées, et qu'on peut y relever une bonne coupe en travers-banc dans des couches verticales dépourvues d'accident.

Du N ou S on rencontre sous le Dévonien calcaréo-schisteux :

— le Gothlandien, constitué ici par une alternance de schistes carburés, de calcaires zonés et de phyllades. Le faciès schistes carburés est franc seulement dans de petites zones de 12 à 15 m d'épaisseur. Epaisseur totale 140 m. En l'absence de fossiles, on ne peut affirmer que le Gothlandien ne déborde pas les limites du faciès « schistes carburés ».

— des schistes quartzitiques, très calcaireux, avec 30 m de calcaires massifs au sommet. Ces derniers calcaires sont bien connus dans la région où ils ont fourni des fossiles du *Caradoc* et un conglomérat (non observé en galerie) qui se suit depuis la Catalogne jusqu'en Hautes-Pyrénées². C'est exactement sous cet aspect que le *Caradoc* se présente dans le massif primaire du Mouthoumet où Bresson³ y a trouvé des fossiles, dans des grès (de Davejan) supportant des calcaires massifs, et en Catalogne française à Olette (Pyrénées orientales)⁴.

L'épaisseur du *Caradoc* (ensemble quartzites et calcaires) est ici de 180 m

— des schistes non calcaireux, gris moyens, comportant de très fines zones de quartzites 490 m

— des schistes et des quartzites alternant en lits de 1 à 2 m, de teintes sombres, avec des lits calcaireux. 200 m

1. Relevé exécuté pour le compte du B. R. G. G. Je suis heureux de remercier ici M. R. MAGRON, chef de la Production Pyrénées-Est à l'Electricité de France, qui m'a, à maintes reprises, facilité la visite de ces galeries.

2. DALLONI : Etude géologique des Pyrénées catalanes, *Ann. Fac. Sc. Marseille*, t. XXVI, fasc. 3, 1930. — E. RAGUIN, Découvertes de roches éruptives ordoviciennes dans les Pyrénées centrales, *CR. Ac. Sc.*, t. 223, 1946, p. 816-817. — J. P. DESTOMBES, *C. R. somm. S. G. F.*, 1949, p. 138.

3. A. BRESSON, Etude des éléments tectoniques du massif ancien des Hautes Corbières (Massif du Mouthoumet), *C. R. Soc. Sav. Nancy*, p. 168-175.

4. J. P. DESTOMBES et A. VAYSSE, Etude géologique de la galerie d'Olette (P. O.). B. R. G. G., rapport A 204 (inédit).

— des phyllades et des schistes très peu quartzitiques 110 m
— un *conglomérat*, à éléments roulés de quartz hyalin de 1 mm à 10 mm de diamètre dans un ciment de schistes chloriteux très sombres. A son toit, schistes non quartzitiques ; à son mur, quartzites massifs. Epaisseur : quelques mètres.

Sous ce conglomérat, on peut suivre encore la coupe qui montre 300 m de schistes sombres et de phyllades à petits bancs calcaires et quartzitiques. Des accidents ne permettent plus, vers l'amont, de la poursuivre en continuité. Il faut cependant signaler, sous ce dernier ensemble, l'épaisseur apparente très grande des micaschistes et des gneiss fins, comportant encore quartzites massifs, calcaires et un nouveau conglomérat, dans des formations devenues tout à fait feldspathiques, formant la partie haute des migmatites de Peyregrand.

Malgré l'absence de fossiles (qu'on peut espérer trouver en surface dans l'abondance des lits calcaires repérés en galeries), l'intérêt de cette coupe est de nous montrer :

1° La composition et l'épaisseur exacte de plus de 1000 m de formations paléozoïques, qui englobent certainement une grande partie de l'Ordovicien.

2° L'existence d'un nouveau conglomérat-repère, situé très bas dans la série paléozoïque, à environ 1000 m sous le Gothlandien.

D'autres résultats apportés par cette coupe seront discutés prochainement, lors de l'achèvement des 26 km de galeries actuellement en œuvre dans le massif de gneiss d'Ax-Montcalm (chute d'Aston).

D'ores et déjà, il faut souligner la très grande épaisseur des formations paléozoïques non migmatisées, dans le Haut-Vicdessos, région assez étroite où on observe aussi la présence de conglomérats superposés. Ces conglomérats traduisent des mouvements positifs en liaison possible avec le niveau relativement peu élevé du front des migmatites.

COMMUNICATIONS ÉCRITES

F. Donze et S. Marchand. — *Sur la structure du Mont-Clergeon*¹.

On désigne sous le nom de Mont-Clergeon, la partie de la chaîne de la Chambotte comprise approximativement entre Serrières-en-Chautagne au N, Chindrieux au S. Le Mont-Clergeon

1. Note présentée à la séance du 27 juin 1949.

correspond à une zone d'abaissement de l'axe de l'anticlinal de la Chambotte :

Au N, le Jurassique supérieur, qui constitue la masse principale du Gros-Foug, disparaît à la hauteur des bois de Serrières; au S, il réapparaît au lieu dit « des Foges », au-dessus de Chindrieux. Il en résulte que l'axe de l'anticlinal est occupé par des terrains valanginiens et hauteriviens.

Révil a donné une coupe géologique du Mont-Clergeon, entre Ruffieux et le Villard ¹. Il n'y voit qu'un simple anticlinal à noyau hauterivien, dont le flanc W est constitué par du Barrémien, et le flanc E par l'Aptien inférieur. Exceptionnellement (Creux de Montrond), l'érosion aurait entamé suffisamment l'Urgonien, sur le flanc E, pour laisser apparaître l'Hauterivien. Nos observations nous ont fait aboutir à un résultat bien différent.

Le flanc E ne présente pas de complications d'ensemble. Après la traversée des bancs urgoniens, à pendage E, le sentier aborde une zone de prairies : il s'agit des formations calcaires et marneuses à *Toxogrya Couloni* DEF. et *Toxaster amplus* DESOR, par endroits très fossilifères. Le passage au Valanginien est indiqué par la lumachelle à *Alectryonia rectangularis* ROEM. Ces derniers bancs sont, par endroits, curieusement renversés, mais la régularité de l'ensemble n'en est pas altérée. Viennent ensuite des bancs calcaires blancs, localement plus marneux, ou même gréseux et glauconieux, à nombreuses Térébratules du Valanginien supérieur. Vers le sommet, on retrouve les bancs à *A. rectangularis* ROEM., puis passant par-dessus, les formations hauteriviennes très développées sur tout le plateau.

Le flanc W est compliqué d'un anticlinal secondaire, à noyau Barrémien-inférieur-Hauterivien, à peu près parallèle à l'anticlinal principal et qui prend naissance au niveau de Collonge.

Nous en donnerons 4 coupes W-E, s'échelonnant du N au S :

a) *Coupe à la hauteur de Collonge.* Une coupe de bois a été pratiquée à mi-versant, au-dessus du hameau de Collonge. L'Urgonien y est affecté d'une légère ondulation. On peut y voir l'amorce d'un anticlinal et d'un synclinal dont la coupe suivante va nous montrer le développement.

b) *Coupe dans le ruisseau de Lachat.* Si l'on descend le cours du ruisseau de Lachat, on trouve les bancs urgoniens uniformément inclinés vers l'W, avec un pendage moyen de 40° environ. En un cer-

¹. J. RÉVIL : Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines, *Mém. Ac. Savoie* (5), II, 1913, p. 59.

tain point, les bancs deviennent verticaux, ce qui amène la formation d'une cascade. Les bancs qui suivent sont Barrémien inférieur, avec stratification confuse, mais proche de la verticale ; puis des bancs Barrémien inférieur-Hauterivien, avec pendage E de 40°. Ces derniers passent bientôt à l'inclinaison W, dessinant ainsi une voûte anticlinale. Ils sont surmontés par des bancs urgoniens à pendage W. L'anticlinal secondaire vient donc buter, par un contact anormal, contre l'Urgonien de la cascade. Le synclinal de la coupe précédente a déjà disparu. L'anticlinal principal s'est transformé ici en un pli-faille butant contre l'anticlinal secondaire de l'W.

c) *Coupe le long de la route du Mont-Clergeon.* La route, qui s'élève de Ruffieux jusqu'au point coté 978,6, traverse, peu après le hameau de Montagnet, l'Urgonien renversé. Puis viennent les calcaires roux à Panopées du Barrémien inférieur, et enfin les formations urgoniennes du flanc W normal de l'anticlinal principal. Les pendages sont confus, mais paraissent s'établir autour de la verticale. A partir du point 666,6, de la route, la carapace urgonnienne n'existe plus, et l'on voit passer au-dessous les formations hauteriviennes. Un petit lambeau du flanc inverse urgonien subsiste cependant encore plus au S, en contrebas du lacet coté 597,7.

d) *Coupe dans le ruisseau du Vinan.* Dans son cours supérieur, le torrent a entaillé toutes les séries jusqu'aux assises compactes du Valanginien supérieur, que l'on voit inclinées à 35°-40° dans la direction NNW. Les bancs hauteriviens, à pendage normal W, dans le cours moyen du torrent, se retrouvent dans son cours inférieur affectés d'un pendage E ; suivent les assises du Barrémien inférieur et un peu d'Urgonien ; puis, de nouveau, le Barrémien inférieur avec peut-être quelques bancs hauteriviens, et enfin les bancs urgoniens renversés. Ces dernières assises représentent l'anticlinal secondaire écrasé et légèrement chevauché par le flanc W étiré de l'anticlinal principal.

La présence d'un anticlinal secondaire, sur le flanc W du Mont-Clergeon et son étude par des coupes sérieées, montre clairement que l'effort de poussée vers l'W s'est exercé avec une intensité croissante du N au S. En effet, au N, nous voyons naître une simple ondulation qui devient un anticlinal secondaire régulier, tandis que l'anticlinal principal se transforme en un pli-faille progressivement chevauchant. D'autre part, si l'on replace le Mont-Clergeon dans son cadre géologique, c'est-à-dire entre le Gros-Foug, au N et la Chambotte, au S, on peut constater que les mêmes dispositions structurales se répètent tout le long de la chaîne. Au N, le Gros-Foug n'est qu'un anticlinal banal ¹. Au S, par contre, dans la montagne de Cessens,

1. P. HIRTZ : Etude géologique de l'anticlinal du Gros-Foug au N de Serrières-en-Chautagne, Dip. Et. Sup., Fac. Sc. Lyon, 15 mars 1948.

M. Gidon ¹ a signalé un important accident, de même nature, semble-t-il, que celui décrit ici, mais d'une ampleur plus considérable. L'importance des accidents croît du N au S, et vraisemblablement l'ampleur de la poussée.

R. Perrin et M. Roubault. — *Réponse à une observation de G. Deicha* ².

A la suite de la communication de Monsieur Lapadu-Hargues intitulée : « Contribution aux problèmes de l'apport dans le métamorphisme » ³, G. Deicha écrit ; « Les tableaux que M. Lapadu-Hargues présente, accusent quant à la silice, des écarts systématiques avec les nombres donnés ici même ⁴ par MM. Perrin et Roubault... Il s'agirait, semble-t-il, d'une erreur de méthode (omission par MM. Perrin et Roubault de l'oxyde ferrique Fe^2O_3) plutôt que de fautes de calculs. »

Dans le texte incriminé on peut lire : « Nous disons silice aussi, quoique M. Lapadu-Hargues n'ait pas établi la courbe correspondante. Nous avons, en partant de ses données, tenté de la reconstituer par différence. Un tel calcul ne peut être qu'approximatif, car cette différence englobe les corps accessoires, comme eau, TiO_2 , zircon, etc... mais la prépondérance de la silice est telle que la présence de ces corps accessoires ne saurait changer le sens du résultat. En les négligeant donc et calculant par différence, le pourcentage de silice, etc... ».

Quand notre contradicteur remarque une différence, par défaut naturellement entre les chiffres réels de SiO_2 publiés ultérieurement par M. Lapadu-Hargues et ceux que nous avons fait figurer sur la courbe en l'absence de ces données précises, il ne fait que constater ce que nous avons formellement prévu.

M. G. Deicha présente sur le fond de la réponse ci-dessus, donnée à l'une de ses observations, les remarques suivantes :

Pour justifier l'écart entre les « chiffres réels » de silice et ceux qu'ils ont eux-mêmes publiés, R. Perrin et M. Roubault invoquent une absence de données précises ; or, les teneurs moléculaires centésimales de SiO_2 , pour les roches des différents groupes ⁵, permettaient le calcul direct des moyennes désirées.

Préférant la méthode détournée, les deux auteurs ont essayé de tirer profit des autres moyennes, dont certaines venaient d'être cal-

1. P. GIDON, Sur la géologie de la Chambotte, *C. R. somm. S. G. F.*, 1949, p. 19.

2. Note présentée à la séance du 6 février 1950.

3. *B. S. G. F.* (5), XIX, 1949, p. 109.

4. *Ibid.* (5), XVI, 1946, p. 155.

5. *Ibid.* (5), XV, 1945 ; Tableaux numériques, pp. 261 et 282.

culées par M. P. Lapadu-Hargues. Les teneurs moyennes de silice ne pouvaient être obtenues par différence, celles de l'oxyde ferrique restant inconnues ; ni R. Perrin, ni M. Roubault n'ayant calculé ces dernières, les résultats pour la silice n'en ont été affectés.

Les constituants chimiques tels que H_2O et TiO_2 , exclus des données, ne sauraient non plus être évoqués pour fournir une réponse à mon observation quant à l'abandon imprévu de Fe_2O_3 .

A la suite de ces communications, le Secrétariat considère la discussion comme close.

Mireille Ters. — *Note sur l'existence des plissements cado-miens en Vendée.*

Sur la côte au N des Sables d'Olonne, au lieu-dit « Les Pierres Noires » de Sauveterre, affleurent des bancs de calcaire cipolin, déjà souvent décrits. Ils affectent en ce point la forme d'une lentille de 20 m de puissance environ. Leur direction est de $70^\circ W$ et leur pendage de $50^\circ NE$.

Bordant au S les bancs de cipolins, se dressent des micaschistes sériciteux gris fer, criblés de taches de biotite et de grenats. Une étude très détaillée de la côte m'a permis de découvrir dans ces micaschistes des galets roulés de phtanite de 1 à 10 cm de longueur, surtout en deux points ; à 30 m et à 80 m au S des bancs calcaires ; le micaschiste en est littéralement bourré par endroits.

1° Ces observations permettent de penser que l'étage des phtanites étant remanié dans l'étage des cipolins, ce dernier est donc plus récent. Sans posséder l'argument des galets roulés, M. Mathieu était déjà parvenu à cette conclusion ¹.

2° Les affleurements de l'étage des phtanites présentent une direction sensiblement E W dans la région de Brétignolles à la Mothe-Achard, alors que les terrains briovériens de la zone côtière montrent en général une orientation NW-SE.

3° L'étage des phtanites est souvent très redressé, et surtout beaucoup plus broyé et disloqué que les autres formations.

Il est donc logique de supposer l'existence d'une phase orogénique entre l'étage des phtanites et celui des calcaires de Sauveterre, quoique les dislocations de cette zone faillée ne permettent pas d'observer une discordance.

Le complexe des cipolins de Sauveterre et des micaschistes à grenats des Sables d'Olonne est à rapprocher des formations calcaires de Normandie, appartenant à l'étage acadien ; les

1. MATHIEU G. : Recherches sur les terrains paléozoïques de la région vendéenne. Thèse, Fac. Sc. Lille, 1937.

galets roulés de phtanite peuvent correspondre au poudingue de Rocreux en Normandie, et au poudingue du Drèneux, dans les Landes de Lanvaux ¹.

Les micaschistes à lentilles calcaires de Sauveterre, transgressifs sur les phtanites redressés de Brétignolles, se situeraient ainsi vers la partie inférieure de l'étage acadien, comme semble le confirmer un niveau de poudingue, associé à d'anciens cipolins transformés en amphibolites, au Bois, à 1 km au S d'Olonne, et situés dans le prolongement des micaschistes à galets de Sauveterre.

Les levés très détaillés que j'ai effectués dans la zone côtière (feuilles des Sables et de Palluau) montrent avec évidence l'*intersection de deux systèmes tectoniques* : les plis hercyniens NW-SE recoupent obliquement le pli cadomien EW de Brétignolles-la Mothe-Achard. La continuité des plis hercyniens, de part et d'autre de l'axe de Brétignolles, s'expliquerait mal, si l'on n'envisageait pas celui-ci comme un môle résistant, alors que les couches acadiennes et post-acadiennes sus-jacentes s'orientaient selon une direction sud-armoricaine.

La juxtaposition des deux systèmes orogéniques explique sans doute la structure très irrégulière de la région côtière : le vieux socle cadomien a opposé une forte résistance aux plissements hercyniens ; selon les points, l'étage des phtanites lui-même a été contraint de suivre une direction sud-armoricaine, mais généralement les couches acadiennes les plus anciennes (schistes de Sauveterre, quartzites de Chardrie) ont épousé la direction cadomienne, alors que les niveaux plus élevés du Briovérien ont subi plus fortement l'influence des plissements hercyniens.

Les plissements cadomiens définis par Louis Bertrand s'étendent donc jusqu'à la région vendéenne, c'est-à-dire sur le flanc S de ce que M. P. Pruvost a désigné sous le nom de « Cordillère ligérienne », région qui aurait ainsi une histoire comparable à celle de la Normandie (Normania de P. Pruvost)².

R. Ph. Dollfus. — *Liste des Némathelminthes connus à l'état fossile.*

La conservation des Némathelminthes ayant vécu aux temps géologiques n'ayant été possible que dans des conditions exceptionnellement réalisées, la liste des espèces fossiles jus-

1. FAURE-MURET A. : L'anticlinal de Lanvaux *B. S. G. F.* (5), XIV, 1944, p. 279-304.

2. PRUVOST P. : Les mers et les terres de Bretagne aux temps paléozoïques. Livre jubilaire Ch. JACOB, Paris, 1949.

qu'à présent signalées est très courte. Néanmoins elle montre que, durant l'ère tertiaire, les Némathelminthes étaient représentés non seulement par des Nématodes libres et des Nématodes parasites d'Insectes, mais encore par des Nématomorphes. Ceci n'était pas encore connu, en 1935, quand A. L. Taylor publia sa révision des Nématodes fossiles. Cet auteur proposa trois nouveaux noms de genres, estimant que ceux (*Mermis*, *Anguillula*) employés par les anciens descripteurs n'étaient plus acceptables. Ces noms, en effet, ont acquis, depuis lors, une acception bien délimitée, ne correspondant plus à l'acception étendue qu'ils avaient autrefois : ils impliquent maintenant la présence d'un ensemble de caractères morphologiques bien précisés, non observables chez les spécimens fossiles. La liste ci-après complète la révision de A. L. Taylor.

A. TERTIAIRE. — 1. *Heydenius antiquus* (C. v. HEYDEN 1860) = *Mermis antiqua* C. v. HEYDEN 1860, trouvé en partie sorti d'un Coléoptère Cérambycide : *Hesthesis immortua* HEYDEN, dans le lignite (Braunkohle) de Rott (Siebengebirge). Éocène.

2. *Heydenius matutinus* (A. MENGE 1866) = *Mermis matutina* A. MENGE 1866. Trois individus sortant d'une larve de Diptère Chironomide, dans l'ambre de la Baltique. Oligocène inf.

3. *Heydenius quadristriatus* (A. MENGE 1872) = *Mermis quadristriata* A. MENGE 1872, dans l'ambre de la Baltique. Oligocène inf.

4. *Oligoplectus succini* (H. v. DUISBURG 1862) = *Anguillula succini* H. v. DUISBURG 1862. Un specimen, dans l'ambre de la Baltique. Oligocène inf.

5. *Vetus duisburgi* A. L. TAYLOR 1935. Ce nom a été proposé par A. L. Taylor pour deux spécimens attribués par Duisburg à l'espèce précédente *A. succini* DUISB., mais considérés comme différents par A. L. Taylor. Ambre de la Baltique. Oligocène inf.

6. *Vetus pristinus* (A. MENGE 1866) = *Anguillula pristina* A. MENGE 1866. Plus de 30 individus, évidemment Nématodes libres, dans l'ambre de la Baltique. Oligocène inf.

7. *Vetus capillaceus* (A. MENGE 1866) = *Anguillula capillacea* A. MENGE 1866. Environ 50 individus, évidemment Nématodes libres, dans un fragment d'ambre de la Baltique. Oligocène inf.

8. *Gordius tenuifibrosus* Ehrhard VOIGT 1938 ; un specimen sans les extrémités, identifié génériquement par la structure histologique de la sous-cuticule ; dans le Braunkohle de la Geisetal (Allemagne). Éocène.

B. QUATERNAIRE. — Il est douteux que l'on doive considérer comme réellement « fossiles » des Nématodes parasites de Mammifères et de l'Homme, du Pléistocène. Je rappellerai néanmoins que V. B. Dubinin (1948, p. 417, 420, fig. 3 *Syphacia* sp.) examinant des *Citellus glacialis* VINOGRADSKY, bien conservés par congélation, trouvés dans des alluvions perpétuellement gelées, à une profondeur

d'environ 12, 50 m, près du fleuve Indiguirka (Sibérie Nord-orientale), découvert, au cours de la dissection, dans le cæcum d'un de ces Rongeurs, trois spécimens ○ d'un *Syphacia* ressemblant beaucoup — et peut être identique spécifiquement — au *Syphacia obvelata* (RUD.) parasitant actuellement en Sibérie les *Citellus* (*Urocitellus*) *undulatus* PALLAS.

Dans des tourbières de Prusse orientale, plusieurs fois, des restes humains assez bien conservés ont été trouvés en 1939. Examinant l'intestin du cadavre d'une jeune fille âgée de 12-14 ans, dite « jeune fille de Dröbnitz », Lothar Szidat (1944) y reconnut la présence d'œufs d'*Ascaris* et *Trichuris*, en même temps que des restes d'un Nématode libre ou parasite de plante (? *Anguillula terrestris* ?) et des corpuscules ressemblant à des œufs de Cestode ou de Trématode. Ces découvertes appartiennent plutôt à la préhistoire qu'à la paléontologie.

OUVRAGES CITÉS.

- 1948 DUBININ (V. B.). — Poux (*Anoploura*) et Nématodes pléistocènes trouvés lors de l'examen de Spermothiles fossiles du bassin du fleuve Indiguirka (Sibérie Nord-orientale). *Doklady Ak. Nauk S. S. R.*, t. LXII, n° 3, 1948, p. 417-420, fig. 1-3.
- 1863 DUISBURG (H. von). — Beitrag zur Bernstein-Fauna. *Schriften König. Phys.-Ökonom. Ges. Königsberg*, III Jahrg., 1862, [paru en 1863], p. 31-36, pl. I, fig. A 1-3 ; B 1-3.
- 1862 HEYDEN (Carl von)¹. — Gliederthiere aus der Braunkohle der Nierderrhein's, der Wetterau und der Röhn. *Paleontographica*, Cassel ; X Bd., 2 Lief., April 1862 ; p. 62-82, pl. X, fig. 1-39.
- 1860 *Id.* — *Mermis antiqua*, ein fossiler Eingeweiderwurm. *Entomologische Zeit.* Stettin, XXI Jahrg. Nr 1-3 ; Jan.-März 1860, p. 38.
- 1866 MENGE (Anton). — Ueber ein Rhipidopteron und einige Helminthen im Bernstein. *Schriften naturforsch. Ges. Danzig.* Neue Folge Bd I, Heft 3, 1866, p. 1-8, fig. 1-23.
- 1872 *Id.* — Ueber eine im Bernstein eingeschlossene *Mermis*. *Ibid.*, Bd III, Heft 1, 1872, p. 1-2, 2 fig.
- 1944 SZIDAT (Lothar). — Über die Erhaltungsfähigkeit von Helmintheneiern in Vor- und Frühgeschichtlichen Moorleichen. *Zeitsch. Parasitenkunde*, Bd XIII, Heft 3, 1944, p. 265-274, fig. .
- 1935 TAYLOR (A. L.). — A review of the fossil Nematodes. *Proceed. Helminthological Soc. Washington*, vol. II, n° 1, jan. 1935, p. 47-49, fig. 6A-6H.

1. Par suite d'une erreur typographique, le nom de l'auteur est orthographié « HEYDON » au lieu de « HEYDEN », ce dont A. L. TAYLOR ne s'est pas aperçu, le nom de genre *Heydonius* A. L. TAYLOR, 1935 devient donc *Heydenius*.

1938 VOIGT (Ehrhard). — Ein fossiler Saitenwurm (*Gordius tenuifibrosus*, n. sp.) aus der eozänen Braunkohle der Geiseltales. *Nova Acta Leopoldina*. Neue Folge, Bd V, N° 31, 1938, p. 351-360, pl. I, fig. 1-3, pl. II, fig. 1-3.

H. Carpentier. — *Le gîte de wolfram de Puy-les-Vignes (Haute-Vienne) et sa métallogénie.*

Situé à 25 km de Limoges, ce gisement, actuellement en exploitation, n'a pas encore fait l'objet, à ma connaissance, d'études géologiques ou métallogéniques. Une rapide étude, en juin 1948, m'a permis de dégager quelques traits de ce gîte, particulièrement complexe.

Il est situé dans un complexe cristallophyllien : en surface des gneiss (avec quartz, feldspaths très altérés, biotite chloritisée) et en profondeur des micaschistes (quartz, biotite, muscovite) ; la présence d'apatite et de zircon est à associer à la minéralisation. La carte (feuille de Limoges) indique, dans un rayon de quelques kilomètres des affleurements granitiques et microgranulitiques, et le gisement est probablement en liaison génétique avec une coupole batholitique n'affleurant pas.

La zone minéralisée apparaît, au milieu des terrains encaissants, comme une masse fortement modifiée par métasomatose hydrothermale, surchargée de quartz, tourmaline brune et minerais ; la dénomination locale de « brouillage quartzeux » fait bien image. Les gneiss et micaschistes sont mylonitisés par endroits, avec présence constante d'une tourmaline microscopique pléochroïque dans les tons vert-jaune à vert-bleu. Très localement existe une zone pegmatitique à grands cristaux de biotite. La forme de la zone minéralisée a été longtemps mal connue ; très schématiquement, on peut la représenter comme une colonne verticale, véritable « pipe », à section elliptique de 100 × 300 m environ. Une série de failles, de direction N à N 45° E ont joué ; certaines ont un remplissage filonien minéralisé ; la plus importante, dite « Faille-limite » a sectionné le gîte en deux parties distinctes. Enfin l'aspect franchement filonien des pourtours de la colonne (« croiseurs ») a contribué à désorienter les anciens mineurs.

Minéralisation : dans le « brouillage quartzeux » le wolfram est associé, en grands cristaux poecilitiques, à la tourmaline brune ; on a signalé de la *scheelite* (Wo^4Ca) en profondeur, et de la *ferberite* (Wo^4Fe). Dans la masse sont disséminés des sulfures : *pyrite* et *mispickel*. Mais la teneur reste inférieure à la limite d'exploitabilité.

Dans les « croiseurs », on observe en outre du *bismuth* et de la *chalcopyrite*, d'ailleurs rares, et parfois un peu de muscovite.

Les filons sont minéralisés en wolfram, le plus souvent en petits éléments, et en sulfures, en proportions variables. Mais les teneurs ne sont notables qu'à la traversée du « brouillage quartzeux » et en dehors de celui-ci deviennent rapidement négligeables.

L'étude au microscope à réflexion d'une série de sections polies, a permis d'établir ainsi l'ordre des venues métallifères : quartz et tourmaline, scheelite et wolfram (celui-ci probablement postérieur), bismuth, partiellement pseudomorphosé en bismuthine, pyrite et mispikel (probablement postérieur), chalcopyrite.

De la blende et de la galène ont été récemment signalées, dans des conditions de gisement non spécifiées.

La succession des phénomènes métallogéniques n'a pu être élucidée au cours d'une unique visite ; seule la postériorité des filons ne fait pas de doute. A titre d'hypothèse de travail, on peut envisager le schéma suivant : mise en place du granite, phase de pegmatites avec certains amas à mica et wolfram, mise en place du « brouillage quartzeux », avec un front d'allure filonienne (« croiseurs »), fracturation et remplissage filonien, plus riche en sulfures.

Ce gisement serait donc d'un type mixte pneumatolytique-hydrothermal ; la phase pneumatolytique correspondrait aux zones D et E de Fersman, qui les place à une distance maximum de 500 m du foyer magmatique, ce qui laisse espérer une extension notable du gîte en profondeur.

B. Housse. — *Observations tectoniques sur la bordure S du Synclinal crétacé supérieur des Baux-de-Provence.*

Le synclinal des Baux, qui forme la vallée du même nom s'étend de l'E à l'W dans la partie SW de la chaîne des Alpilles. Il comprend les dépôts de faciès fluvio-lacustre du Campanien à l'Éocène moyen, transgressifs sur la bauxite. Dissymétrique, limité au N par l'accident majeur longitudinal du massif, il s'appuie au S sur l'anticlinorium hauterivien-barrémien inférieur des Aupies par un flanc peu incliné, montrant une série complète. Cet ensemble borde le bassin de Paradou-Maussane, et présente, entre le château de Manville et le vallon de Courthézon, une disposition tectonique complexe que des levés au 1/20.000^e viennent de mettre en évidence.

Dans cette région, l'anticlinorium des Aupies se compose d'un anticlinal unique formant au S un « genou » qui vient buter contre la masse résistante des calcaires lithographiques du Danien ployés en synclinal couché vers le Sud et terminé à l'W en « fond de bateau », au contact du décrochement N S de Manville.

Entre ces deux éléments, le Crétacé supérieur fluvio-lacustre (une série complète jusqu'au Maestrichtien supérieur, mais extrê-

mement laminée) et la bauxite sont pincés en synclinal d'une amplitude de quelques mètres par une lame hauterivienne. Une faille E-W sépare cette lame du Danien ; elle se prolonge à l'W jusqu'à la route Paradou-les-Baux ; puis, elle se perd dans un accident majeur perpendiculaire.

Tout cet ensemble est articulé par trois accidents en faisceau : 1° le décrochement N-S de Manville ; 2° un décrochement légèrement oblique affectant tout l'anticlinal, qui, vers le N (domaine de Sainte Berthe), recoupe encore le premier accident dans une barre calcaire du Maestrichtien supérieur ; 3° une faille majeure. L'interprétation d'une prospection gravimétrique révèle, en effet, l'existence d'un accident de direction approximative N-W à S-E de la ferme d'Auge au château d'Escanin pour la zone qui nous intéresse (renseignement dû à F. Douvillé) et qui se traduit en surface par un ensemble de failles alignées, ravalant parfois la bauxite. Le Danien extrêmement mylonitisé du moulin d'Arcoule est, par exemple, un témoin de cette zone profonde de frictions entraînant des réactions de la surface.

Une étude de détail de ces accidents et leurs conséquences, qui modifient complètement l'aspect tectonique de l'anticlinorium S des Aupies est en cours. Elle soulignera plus parfaitement encore le caractère « provençal » de la structure de cette région.

Dans nos observations tectoniques nous avons été puissamment aidés par les travaux stratigraphiques de Pellat, Collot et de Brun auxquels il convient de rendre hommage.

R. Barbier. — *Observations géologiques dans la région de Villard-de-Lans (Isère).*

L'exécution des levés au 1/20.000^e dans la région de Villard-de-Lans au cours de l'année écoulée m'ont permis d'apporter à l'étude de cette région un certain nombre de précisions stratigraphiques, tectoniques et cartographiques (par rapport à l'actuelle feuille au 1/80.000^e Vizille, 2^e éd.).

I. STRATIGRAPHIE. — a) *Crétacé moyen.* L'étude du ravin dit des « Ravix » (descendant de Bois Barbu aux fermes des Verdoux et Pouteil), m'a permis de compléter la coupe vers le bas jusqu'à l'Urgonien dont la dalle supérieure a été dégagée par le ruisseau. J'ai pu établir ainsi que les « marnes à *Orbitolines supérieures* » ne sont pas directement en contact avec l'Urgonien (1 et 2), mais en sont séparées par un niveau inférieur de « lumachelle » de 10 m environ. Au S de la ferme des Sables,

j'ai retrouvé ces marnes également fossilifères ; à la ferme même, on les voit disparaître en biseau, les deux lumachelles, inférieure et supérieure, venant s'y rejoindre. On peut ainsi toucher du doigt les rapides variations latérales de faciès qui se produisent là dans le Crétacé moyen. On sait du reste qu'aux Jarrands (à 2 km des Ravix), les marnes à Orbitolines n'existent plus. La limite Bedoulien-Gargasien passant à la partie supérieure des marnes¹ il s'ensuit que la partie inférieure de la « lumachelle » serait encore bedoulienne. Notons que ces marnes, très fossilifères, ont encore été retrouvées au départ de la piste de bobsleigh, à l'E du hameau des Bouchards.

b) *Crétacé supérieur*. Mon attention a été spécialement attirée ici par l'existence, au-dessus de la falaise inférieure des « calcaires à silex », d'un épais niveau gréseux s'altérant en sable (combes et replats), qui a été parfois confondu soit avec l'Éocène, soit avec la molasse (croupe au S de l'Achard). Ce niveau grossier et parfois conglomératique est probablement en relation avec la période d'émersion de la partie N du Vercors où le niveau inférieur des lauzes fait défaut.

c) *Tertiaire*. Les sables éocènes ont été retrouvés près de Fond de la May et à l'E de l'Achard. De nombreux galets de silex sénoniens à *patine éolienne* y ont été récoltés, confirmant le caractère plus ou moins désertique du climat de cette période. Les classiques *conglomérats de base à galets verts de la molasse* ont été observés au NE de l'Achard où ils surmontent l'Éocène.

d) *Quaternaire*. De nombreuses carrières de gravier ouvertes aux environs de Villard-de-Lans permettent de voir que ces croupes herbeuses ne sont pas constituées par la molasse, mais par des dépôts alluviaux, sortes de « cônes de transition » à l'extérieur des moraines locales.

II. TECTONIQUE. — Vers le S, le synclinal de Villard-de-Lans se bifurque (la Fauge à l'E, Corrençon à l'W). *Le relèvement vers l'E de cette deuxième branche* a pu être précisé : les sables et lumachelles de l'Aptien-Albien ont été retrouvés dans la région de Corrençon (N cote 1.088), dans la région des Bouchards et du Pouteil et près des Clots.

De nombreuses *failles*, non indiquées sur la feuille de Vizille ont été observées. La plus importante est celle de la « Bonne-tière » dont le rejet dépasse 100 m : elle est visible depuis Cor-

1. Ch. JACOB, Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes Françaises et les régions voisines, Grenoble, Allier, 1907.

rençon jusqu'au bassin de Méandre. A partir du col de la Croix de Liorin, elle se bifurque à l'W. Cette deuxième faille est bien visible jusqu'aux Jarrands. Elle recoupe la gorge de la Bourne juste au niveau de la *grotte de la Goule blanche* : elle doit donc jouer un rôle de drainage pour la rivière souterraine qui sortait de cette grotte et a été captée pour alimenter une centrale électrique¹. Une deuxième bifurcation de la faille principale traverse la Bourne près de la ferme des Verdoux et du Four. Une autre faille importante part de Corrençon et s'atténue vers le N où elle traverse la Bourne près de Villard-de-Lans (la Tancanière). Enfin, une faille secondaire va de l'Achard aux Clots.

Le caractère général de cette fracturation est la direction générale plus ou moins N-S (qui est celle des plis) et les nombreuses bifurcations en Y divergentes vers le N. Quelques failles secondaires (NW de Corrençon, l'Achard) sont, au contraire, sensiblement E-W.

Enfin, une course à Valchevrière m'a montré que le chevauchement principal y est compliqué d'une *petite écaille* qui redouble l'Urgonien chevauchant (promontoire surmonté d'une croix) et que le compartiment inférieur est scindé par une faille dépassant 100 m de rejet.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES

Jacques Bourcart. — Le littoral breton, du Mont St-Michel au Finistère. *Bull. Inf. Comité cent. Océanogr., Et. Côtes, Marine nat.*, II^e an., n^o 1-3, 1950, pp. 21-39, 55-72, 97-115, 8 fig., 6 cartes.

A. Cailleux et Th. Monod. — Etude de quelques sables et grès du Sahara, s. l. n. d., p. 174-190.

J. P. Destombes. — Une coupe géologique NS du Cap Sicié (Var). *CR. Ac. Sc.*, t. 230, 1950, p. 458-459.

P. Legoux. — Essai sur la morphologie des côtes du Gabon et du Moyen-Congo. *C. R. 1^{re} conf. intern. Africanistes Ouest*, Paris, Maison-neuve, 1950, t. I, p. 110-118, 9 fig., 1 carte.

R.-P. Charles. — 1. Le Lias de la Basse Provence occidentale. Thèse Fac. Sc. Marseille, 1948, 206 p., 10 pl., 25 fig., 1 dépl.

2. Note sur la présence de *Chirotherium* près de Solliès-Ville (Var). *C. R. Soc. Et. pal., palethnogr. Provence*, t. II, 1949, p. 10-12, 3 fig.

3. Quelques détails stratigraphiques et paléo-océanographiques sur le Lias de Pichauris. *Ibid.*, t. II, 1949, p. 6-9, 2 fig.

1. M. GIGNOUX et L. MORET. Géologie dauphinoise. Arthaud, Grenoble, 1944.

P.-L. Maubeuge. — 1. Sur le Bathonien et en particulier sur le Bathonien lorrain. Nancy, 1950, 1 fasc., 16 p., 2 tabl.

2. Présentation de la minute de la Carte Géologique de Nancy au 1/50.000^e. *Bull. Soc. Sc. Nancy, Nouv. Sér.*, t. VIII, n° 2-3, 1949, p. 23-24.

3. Un problème méconnu de géologie appliquée et de géographie physique : les structures superficielles. *Ibid.*, t. VIII, n° 2-3, 1949, p. 24-30.

4. Révision des Ammonites du genre *Phlyseogrammoceras*. *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique*, t. XXV, n° 36, 1949, 17 p., 2 pl.

S. Schaub. — 1. Das Gebiss der Elephanten. *Verhandl. Naturf. Ges. Basel. B.* LIX, 1948, p. 89-112, 26 fig.

2. *Elomeryx minor* (DEPÉRET), ein *Bothriodontine* aus dem schweizerischen Aquitanien. *Ecl. geol. Helv.*, vol. 41, n° 2, 1948, p. 339-347, 3 fig., 1 tabl.

S. Schaub et J. Hürzeler. — Die Säugetierfauna des Aquitanien vom Wischberg bei Langenthal. *Ibid.*, vol. 41, n° 2, 1948, p. 353-306, 4 fig.

F.-Ed. Koby. — Le dimorphisme sexuel des canines d'*Ursus arctos* et d'*U. spelaeus*. *Rev. suisse Zool.*, t. LVI, n° 36, 1949, p. 675-687, 1 fig., 4 tabl.

A. Wrigley. — The Thanet Sands. *South-Eastern Natur., Antiq.*, vol. LIV, 1949, p. 41-46.

N° 6

Séance du 20 mars 1950

PRÉSIDENTENCE DE M. CAMILLE ARAMBOURG, PRÉSIDENT

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président, au nom de la Société, adresse ses félicitations à M. BIGOT pour sa promotion au grade de Commandeur de la Légion d'honneur. Il est heureux de souhaiter la bienvenue à M. WEGMANN, vice-président de notre Société.

Le Président annonce qu'une excursion de quatre jours, consacrée à l'étude de la Montagne Noire, sera conduite par M. B. GÈZE dans le courant de septembre prochain. Cette excursion précédera la Réunion extraordinaire de la Société dirigée par M. DEMAY dans la région des Cévennes. La date, ainsi que les modalités de cette excursion seront fixées ultérieurement.

Le Président proclame membres de la Société :

Bureau minier de la France d'Outre-Mer, Section du Cameroun, Yaoundé (Cameroun), présentée par MM. Friedel et Legoux.

Bureau minier de la France d'Outre-Mer, Section d'A.O.F., Dakar (A. O. F.), présentée par MM. Friedel et Legoux.

Bureau minier de la France d'Outre-Mer, Section de la Côte d'Ivoire,
Bouaké (Côte d'Ivoire), présentée par MM. Friedel et Legoux.

Mlle **Huguette Roux**, lic. ès-sc., 20 bd d'Athènes, Marseille (Bouches-du-Rhône), présentée par Mme Taxy et M. Gouvernet.

MM. **Pierre Raoux**, métreur, 6 bis, av. Joffre, St-Mandé (Seine), présenté par MM. Arambourg et Ricour.

Constantino Gaibar Puertas, Anselmo Clavé, 13 2^e, Barcelone (Espagne), présenté par MM. Solé Sabaris et Fallot.

H. Hollard, lic. ès-sc., Brignoud (Isère), présenté par MM. Gignoux et Moret.

François Dalbiez, él.-ing. E. N. S. P., 23, r. Letourneux, Rueil-Malmaison (Seine-et-Oise), présenté par MM. Sigal et Lys.

Jean-Marie Schlund, él.-ing. E. N. S. P., 14, av. de la République, Rueil-Malmaison (Seine-et-Oise), présenté par Mme Gubler et M. Dubois.

Trois nouvelles présentations sont annoncées.

COMMUNICATIONS ORALES

G. Soares de Carvalho. — *Sur les remplissages sableux des fentes de dissolution des calcaires du Portugal*¹.

Fentes de Santa Clara (Coimbra). — J'y ai signalé précédemment² la présence de grains de quartz non usés et émoussés-luisants³.

Les fentes des calcaires de Santa Clara sont de deux types. Les unes ont une forme irrégulière et sont entièrement ou partiellement remplies de matériel détritique, ou en sont dépourvues : ce sont des canaux d'une ancienne circulation souterraine ; les autres ont une forme à peu près conique et rappellent des marmites.

Le remplissage comprend des argiles rouges de décalcification, des fragments calcaires, des grains de plusieurs minéraux (surtout du quartz) et de petits galets. Les éléments siliceux se trouvent, en général, agglutinés par de l'argile rouge de décalcification. La plupart des petits galets sont polis et scintillent au soleil.

1. Note présentée par M. A. CAILLEUX.

2. G. S. CARVALHO : Enchimento das fendas de dissolução dos calcários de Santa Clara (Coimbra). *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, vol. XVIII, 1949.

3. A. CAILLEUX : Les actions éoliennes périglaciaires en Europe. *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. sér., t. XXI, fasc. 1-2, n° 46, 1942. — Sur quelques sables et grès de la région de Barcelone. *Miscel. Almera, Publ. Inst. geol. Barcelona*, 1945. — Distinction des sables marins et fluviaux. *B. S. G. F.* (5), XIII, 1943.

Plusieurs échantillons recueillis dans les deux types de fentes montrent un important pourcentage de grains émoussés-luisants associés à des grains non usés. Dans certains émoussés-luisants on reconnaît encore la forme anguleuse originelle ; d'autres sont des ronds-luisants, comprenant des ovoïdes et de véritables ellipsoïdes et accusent une très forte usure. Le pourcentage des émoussés-luisants augmente avec la longueur des grains, atteignant 70 à 100 % pour 1,5 mm (fig. 1).

Toutes les fentes ne présentent pas de grains émoussés-luisants ; beaucoup présentent des zones de remplissage où ils sont rares ; autrement dit, la distribution dans chaque fente est assez irrégulière. Aucun échantillon recueilli dans les dépôts détritiques (miocènes-oligocènes et villafranchiens) de la couverture des calcaires, source du matériel des fentes, ne présente de grains émoussés-luisants, mais seulement des non usés. J'admets donc que l'aspect émoussé et luisant a été modelé par l'érosion tourbillonnaire des eaux souterraines.

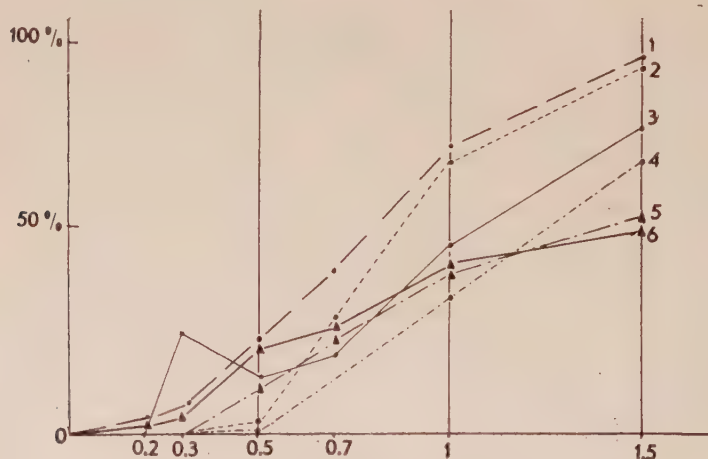


FIG. 1. — Pourcentages des quartz émoussés-luisants. En abscisses, longueurs des grains en mm. 1, 2, 3 et 4 : remplissage des fentes des calcaires de Santa Clara ; 5 et 6 : remplissage du ponor de Mira d'Aire ; 5 : sable mélangé de cailloux calcaires ; 6 : sable au niveau de l'eau.

Ponor « Olho de Mira ». — Les effets de l'érosion karstique sont remarquables dans le massif calcaire, principalement jurassique, de Porto de Mós, que j'ai parcouru récemment en compagnie du Prof. J. Custódio de Moraes. Au fond du polje de Minde transformé pendant l'automne et l'hiver en lac temporaire, s'ouvrent plusieurs ponors. L'un d'eux, près de Mira d'Aire, connu sous le nom de « Olho de Mira » ou « Olho de

Agua » est accessible en saison sèche. J'y ai rencontré l'eau à 80 m au-dessous du fond du polje en avril 1949 et à 85 m en juin. Dans le canal, s'observent des sables, de l'argile et près de l'entrée un gravier de galets calcaires à matrice sableuse. Or cette dernière, ainsi que le sable, m'a montré, à côté de grains de quartz non usés, des émoussés-luisants, un peu moins nombreux qu'à Santa Clara, mais augmentant eux aussi de fréquence avec la longueur.

Le matériel-mère est constitué par la couverture détritique du massif. Or des échantillons recueillis à l'W de Casais de Santa Tereza et au SW de l'étang du Barrêiro da Cabeça ne m'ont montré que des grains non usés. À Vale da Ponte et Cabeço Agudos s'observent seulement, parmi une majorité de non usés, quelques émoussés-luisants bien moins nombreux que dans le ponor, et sans doute imputables à une circulation karstique plus ancienne, comme l'atteste la matrice rougeâtre et la présence de galets de quartz et quartzite remarquablement arrondis.

Quoi qu'il en soit, la circulation souterraine actuelle du massif de Porto de Mós emprunte à sa couverture détritique des grains de quartz principalement non usés, et c'est essentiellement l'érosion tourbillonnaire en activité dans les réseaux du ponor qui les transforme en émoussés-luisants.

Ainsi se trouve démontré, par une observation actuelle, le processus que j'avais invoqué pour expliquer les aspects du remplissage ancien de Santa Clara.

M. A. Cailleux signale que les quartz émoussés-luisants de 0,5 à 2 mm découverts par M. de Carvalho sont les plus beaux qu'on connaisse ; M. A. Dollfus y a retrouvé, outre l'image par réflexion, non pas une, mais les *deux* images par réfraction que permet de prévoir la théorie, identique à celle de l'arc-en-ciel. Jusqu'ici comme cause première d'émoussé-luisant poussé, du type sub-arrondi de Vatan, on connaissait seulement le brassage par les vagues marines. Par sa belle découverte, M. de Carvalho confirme d'une part le rôle essentiel de l'eau et de l'autre l'étend au brassage, plus vigoureux encore, opéré dans les marmites torrentielles. Ainsi se confirme l'importance, pressentie par Franck Bourdier à propos des galets¹, des conditions dynamiques. Pour le géologue, la distinction des faciès marin et fluviatile² n'en demeure pas moins globalement valable, parce que les marmites n'occupent, en moyenne, qu'une très faible fraction des anciens lits fluviatiles, de sorte que *statistiquement*, la grande majorité des quartz fluviatiles de 0,5 à 2 mm reste non usée, ou subanguleuse-luisante.

1. C. R. somm. S. G. F., 1946, p. 146.

2. B. S. G. F. (5), XIII, 1943.

M. J. Bourcart fait remarquer que l'observation de M. Carvalho vient à l'appui de toutes celles que E. A. Martel a rassemblées pendant sa longue carrière sur l'importance majeure de l'érosion mécanique (tourbillonnaire ou en régime forcé) dans les circulations souterraines : cailloux admirablement roulés et polis de Padirac, sculpture en hélice des avens, etc... En son temps, Martel livrait bataille à ceux qui ne voulaient croire qu'à l'érosion chimique.

G. Lucas. — *Présence de Psilophytales dans les schistes et microbrèches de la région de Saïda (Oran).*

En 1946, j'ai montré que les schistes de Tifrit (30 km au NE de Saïda), considérés depuis G. M. B. Flamand¹ comme du Silurien azoïque, contenaient une intercalation de phtanites gothlandiens à Graptolites, et émis des suppositions sur la stratigraphie d'ensemble de cette série paléozoïque. En 1949, j'ai pu préciser cette stratigraphie : je donne ailleurs les résultats de cette étude, ne retenant dans cette note que la série des microbrèches, incluse entre le Gothlandien déjà décrit² et un bel ensemble discordant du Viséen supérieur, fossilifère.

Les « schistes et microbrèches » constituent, dans la basse vallée de l'Oued Tifrit, en amont de Sidi Mimoun, un puissant complexe (peut-être 2.000 m) où alternent des schistes gris brunâtres, des schistes à bancs de grès gris, puis des bancs de plus en plus puissants, atteignant 50 à 60 cm, empilés les uns sur les autres, d'une roche détritique souvent grossière. Celle-ci comporte, dans un ciment argileux, des grains de quartz anguleux et mal triés, des grains de schiste, de phtanite, de roches éruptives, dont les dimensions sont habituellement de l'ordre du millimètre, atteignant exceptionnellement 5 à 6 mm. C'est cette roche que, dans la région de Ghar Rouban³, j'ai appelée « microbrèche ». Elle diffère beaucoup des grès, par sa richesse, notamment, en granules de schistes ; par bien des caractères, elle se rapproche des « grauwackes », au sens dans lequel les anciens auteurs employaient ce terme ; elle est identique à ce que Cordier, après d'Aubuisson, appelait « traumatite » (d'après un mot grec signifiant fragments)⁴.

Selon toute vraisemblance, et étant donné l'existence fré-

1. G. M. B. FLAMANT : Recherches géologiques et géographiques sur le Haut Pays de l'Oranie et sur le Sahara. Lyon, 1911.

2. G. LUCAS : Phtanites gothlandiens de Tifrit. Leur métamorphisme. Age du Primaire de Saïda (Département d'Oran). *C. R. somm. S. G. F.*, 1948, p. 152.

3. G. LUCAS : Description géologique et pétrographique des Monts de Ghar Rouban et du Sidi el Abed. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie*, 2^e sér., n° 16, 1942, p. 62.

4. Ch. D'ORBIGNY : Description des Roches..., d'après P. L. A. CORDIER. Paris, Dunod, 1868.

quente dans la roche de grains de phthanite, l'ensemble des schistes et microbrèches est discordant sur les schistes, quartzites et phthanites du Gothlandien.

Vers le sommet de la série, les microbrèches forment des couches de plusieurs dizaines de mètres de puissance alternant avec des niveaux de schistes gris, à délit noduleux, d'épaisseur comparable. C'est près d'une de ces intercalations schisteuses, au fond d'un ravin qui, venant de l'W, se jette dans l'Oued Tifrit en amont de Sidi Mimoun, dans le « Bled Beida » de la carte au 1/200.000^e, que j'ai recueilli une florule. Le chanoine Carpentier a bien voulu se charger d'étudier cette florule ; il a vérifié ma détermination « Psilophytales » ; je reproduis ci-dessous la description qu'il m'a adressée :

« Axes conservés sur une longueur de 5 cm, divisés dichotomiquement (du moins en apparence) ou latéralement, larges de 1,2 à 4 mm ; surface offrant un réseau ou une striation.

« Ces empreintes sont comparables à celles d'axes que j'ai attribuées ¹ à des Psilophytales et qui ont été trouvées dans les schistes recouvrant le calcaire de la carrière Sainte-Anne à Chalonnnes (Maine-et-Loire) ; les schistes encaissant les calcaires dévoniens de Chalonnnes sont rapportés à l'Eifélien par M^{lle} Le Maître ². On ne remarque pas dans les roches de Sidi Mimoun la présence d'axes irrégulièrement granuleux fréquents dans les schistes dévoniens de Chateaupanne, entre Montjean et Chalonnnes, et dans les schistes en contact avec les calcaires dévoniens de Chaudefonds (M.-et-L.).

« Les empreintes de Sidi Mimoun ressemblent beaucoup à celles que M. Lang ³ a attribuées à *Halyserites* sp., provenant du Middle Old Red de Cromarty (Ecosse). »

C'est la première fois que la flore à Psilophytales est signalée en Algérie ; au Maroc, elle a été découverte récemment ⁴. Les *Halyserites*, parfois interprétées comme aquatiques, sont en tout cas des végétaux vasculaires, dont la présence à Saïda semble impliquer la proximité, au Dévonien moyen, de terres émergées dans cette région.

1. A. CARPENTIER : Notes d'excursions paléobotaniques à Chalonnnes et Montjean. *B. S. G. F.* (4), XIX, 1919, p. 263, pl. VII, fig. 1, 3, 10. — Observations sur quelques végétaux fossiles de l'Ouest de la France. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest*, 4^e s., t. IX, p. 44, pl. 1, fig. 1, 3, 4, 1929. — Remarques paléontologiques sur les schistes en contact avec les calcaires dévoniens de Chaudefonds. *Ibid.*, t. X, p. 4, pl. 1, fig. 3-4, 5-11, 1930.

2. D. LE MAÎTRE : Etudes sur la faune des calcaires dévoniens du Bassin d'Ancenis. *Mém. Soc. géol. Nord*, t. XII, p. 230-33, 1934.

3. W. H. LANG : On plant remains from the fish-beds of Gromarty. *Trans. roy. Soc. Edinburgh*, vol. LIV, pt. II, n° 2, p. 273, fig. 37-44, 1925.

4. H. et G. TERMIER : Découverte de Psilophytinées dans l'Eifélien du Maroc Central. *C. R. somm. S. G. F.*, 1947, p. 285.

COMMUNICATIONS ÉCRITES

Ch. Thirion. — *Principaux caractères de l'hydrogéologie de la grande vallée alluviale de l'Ariège entre Varilhes (Ariège) et le confluent Ariège-Hers (Haute-Garonne)*¹.

Ce résumé a trait à un secteur de près de 250 km², à proximité de Pamiers, couvert par cinq terrasses a^{1b} (10 km²), a^{1c} (5 km²), a^{1d} (90 km²), a^{1e}a^{2a} (80 km²), a² de l'Ariège et de l'Hers, reposant sur des mollasses m₁ et m₂². Chacune de ces formations alluviales renferme une nappe phréatique surtout importante sur a^{1e}a^{2a}. Cette dernière terrasse, d'une puissance de 15 m environ à Varilhes (a^{1c}), massivement détritique, très filtrante, avec galets et sables de gneiss, granites, quartzites, etc., bouillante, contraste avec les terrasses a^{1b}, a^{1c} et a^{1d}, à sols fins podzolisés (« boubènes »), et horizon illuvial (« grepp »), à masse détritique non bouillante et peu filtrante.

Nappe a^{1d}. Entre les coordonnées 545,3-88,1 et 544,2-103,8, son inclinaison ressort à 4,6 mm/m en regard de 4,7 mm/m pour la surface topographique. Sa profondeur est faible avec un maximum de 7 m environ dans la partie S de la terrasse sur Verniolle et en bordure W et un minimum enregistré de 1,3 m seulement dans son secteur E. Entre octobre 1942 et août 1946 (années sèches), le toit de cette nappe a accusé une baisse de 0,2 à 0,7 m.

Nappe a^{1e}a^{2a}. Son inclinaison, entre les coordonnées 542,5-87,2 et 540,9-101,8 s'établit à 4,1 mm/m, contre 4,6 mm/m pour la surface topographique. Sa profondeur apparaît nettement supérieure à celle de a^{1d}. Dans sa partie S (a^{1e}), on note, par exemple, 17 m sur Varilhes et, au N (a^{2a}), 5 m seulement sur Calmont avec, en outre, approfondissement d'E en W vers l'Ariège. Son débit est de l'ordre de 1-2 l/s pour les vieux puits, mais de plus de 6 l/s pour un puits moderne de grande section (540,8-99,9). Entre octobre 1942 et août 1946, une baisse de 0,3 à 0,7 m du toit de la nappe a été enregistrée.

Près du Courbas, sur Varilhes, la nappe a^{1b} se situe à 25 m environ au-dessus de celle voisine a^{1c}. A Montaut, la collection a^{1b} surplombe de 30 m celle a^{1d} et de 40 m celle a^{1e}. A Saint-Jean-du-Falga, la nappe a² accuse un décalage d'une dizaine de mètres au plus sur celle a^{1e}.

SOURCES. Nombreuses et parfois importantes. Elles sont, pour la plupart, distribuées sur le pourtour même de la vallée. Les principales, avec débits 1942 ou antérieurs, exprimés en l/s, sont :

Rive droite de l'Ariège. Sur a^{1b} : 545,4-85,8 (1 l) ; sur a^{1e} et a^{2b} :

1. Cette note est un résumé succinct de la communication annoncée à la séance du 23 janvier 1950, et dont l'impression intégrale est destinée à une revue d'Hydrologie.

2. Carte géologique au 80.000^e, Feuille Pamiers, n° 242, par VASSEUR, SAVORNIN et CAREZ, 1907. — Carte au 50.000^e de l'I. G. N., Feuille Pamiers, SE et NE.

541,8-88,7 (26 l) ; 541,6-89,5 (6 l) ; 541,2-91 (4 l) ; 539,8-96,4 (7 l) ; 540-97,4 à 540,5-98,6 (5 l) ; 540,8-100,1 (1 l) ; 540-101,6 (10 l) ; 538,6-105,1, 538,8-106, 538,5-107,1, 538-108,5 (2 l) ; sur a^2 : 542,2-83,3 (0,3 l). Ensemble environ 8.000 m³/jour.

Rive gauche de l'Hers. Sur a^{1b} : 548,8-87,6 (0,5 l) ; 548,9-88,9 (5 l) ; 549,4-89,2 (0,6 l) ; 549,4-89,3 (1 l) ; sur a^{1c} : 550-97,9 (2 l) ; sur a^{1d} : 545,9-105 (2,7 l), etc. ; sur a^{2a} : 543,7-108,8 (5 l) ; 542,5-109,8 (5 l) ; 540,2-110,3 (15 l) ; 539,6-110,4 (15 l) ; 536,8-112 (3,5 l). Ensemble, de l'ordre de 10.000 m³/jour et, vraisemblablement, 15.000 m³, dont près de 9.000 m³ pour le secteur a^{2a} , au NW de Mazères, dans l'hypothèse de jaugeages officiels de 1891-92, avec, d'autre part, environ 1.000 m³/jour pour a^{1b} et 300 m³ pour a^{1c} .

Pour la seule terrasse $a^{1c}a^{2a}$, de Varilhès à Mazères, le volume des émissions ressort vraisemblablement à plus de 15.000 m³/jour. Une infiltration effective de 15 % environ des précipitations (600-700 mm) permet de faire face à ces débits de l'ordre de 6.000.000 de m³/année.

Température. Sur a^{1d} , le min.-max. ressort à 13°9/10-16°9/10. Sur $a^{1e}a^{2a}$, ce min.-max. est compris entre 13°-14°3/4. Le minimum s'établit à 13° pour les cinq nappes (août et octobre). Les nappes les moins profondes accusent les températures les plus élevées. L'expérience locale montre, dès maintenant, que ces températures n'excluent pas l'utilisation des nappes pour l'irrigation à l'échelon horticoles.

Composition chimique. Le résidu accuse le min.-max. 78-369 mg/l, avec, pour a^{1b} , 188 à 295 ; pour a^{1d} , 180 à 282 ; pour $a^{1e}a^{2a}$: 255 à 369 ; enfin, pour a^2 , 78. Le degré hydrotimétrique total oscille de 9° à 18°5 pour a^{1b} et a^{1d} avec des valeurs fréquemment inférieures à 15°. Il est compris entre 16° et 28°5, avec un minimum fréquent de 20°, pour $a^{1e}a^{2a}$. Le degré permanent varie de 3° à 5° pour a^{1b} et de 7° à 11° pour $a^{1e}a^{2a}$.

Ces eaux de bonne qualité chimique et bactériologique ne subissent aucun traitement dans les adductions d'eau anciennes ou récentes du secteur considéré : Saverdun (1889, infiltrations de l'Ariège) ; Montaut (1892, captage sur la nappe a^{1d} , 543,2-987,5) ; Mazères (1893, captage de la source 545,9-105) ; Saint-Amadou (1899, captage de la source 549,4-89,2) ; La Bastide-de-Lordat (1912, captage de la source 549,4-89,3) ; Bonnac (1921, captage de la source 539,8-96,4) ; Pamiers (1926 et 1947, captage des sources 541,8-88,7 et 541,6-89,5) ; Varilhès (1930, captage sur la nappe a^2 , 543-83,7) ; La Tour-du-Crieu (1938, captage de la source 548,9-88,9) ; Les Pujols (1945, captage de la source 548,8-87,6).

C. Gouvernet. — *Tectonique de la dépression du Brousseau, au NW de Toulon (Var)*¹.

1. Note présentée à la séance du 6 mars 1950.

La dépression du Broussan qui s'ouvre au NW de Toulon, dans les formations crétacées du bord SE du bassin du Beausset, apparaît, sur les cartes géologiques, formée de terrains triasiques, infraliasiques et liasiques en contact par failles obliques avec les formations plus récentes au sein desquelles ils affleurent. Les anomalies de structure relevées par M. Bertrand ¹ et E. Haug ² ont donné lieu à des interprétations faisant ressortir le rôle important joué par les déplacements horizontaux dans la tectonique locale. Mais toute différente apparaît la structure de la cuvette lorsqu'on procède à un lever de carte détaillé de l'ensemble du secteur. A la lumière des faits observés sur le terrain, j'ai pu, en effet, établir que le Muschelkalk affleurant dans l'axe de la cuvette, accompagné, au N, par une série stratigraphique continue allant du Keuper au Bathonien calcaire ; au S, par une série faillée et inégalement étirée comprenant le Keuper, l'Infralias, le Lias, le Dogger, représente la charnière d'un anticlinal très aigu qui pénètre verticalement en coin au sein du Crétacé, en laissant sur les bords des copeaux d'Infralias, de Lias et de Jurassique moyen plus ou moins laminés.

Les faits essentiels sur lesquels repose cette interprétation tectonique du secteur du Broussan peuvent être résumés ainsi.

Les calcaires du Muschelkalk affleurent nettement aux deux extrémités SW et NE de la cuvette. Ils forment la charnière de l'anticlinal du Broussan enraciné sur place.

Au NW des Cadières, le Muschelkalk, en position subverticale, pénètre en coin dans l'Urgonien qui se soulève brusquement et s'écarte à son contact, en donnant une puissante mylonite à gros éléments clastiques non cimentés. L'anticlinal crétacé faillé dans son axe, au sein duquel pénètre, en force, le Muschelkalk, se prolonge vers le SW, en direction du Pipaudon. La formation d'un tel accident au N du Croupatier explique le grand développement que prend l'Aptien dans le secteur d'Evenos-le-Destrier, avec refoulement, au N, des couches cénomaniennes et turoniennes redressées.

Entre les Cadières et le ruisseau du Destel, l'anticlinal à charnière triasique s'individualise nettement. Le flanc N, représenté par le Keuper, est en contact par faille verticale avec l'Urgonien du Destrier, faiblement incliné vers le N. Le flanc S, formé de quelques bancs étirés d'Infralias, de Lias et de Dogger, est limité, au S, par une surface d'étirement verticale mettant en contact direct le Bathonien fortement laminé et l'Urgonien du bord S de la cuvette. Les

1. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. X, n° 68, 1899, p. 397-467.

2. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, Les nappes de charriage de la Basse-Provence, 1^{re} part., 1925.

différentes formations des flancs N et S se terminent en biseau, vers l'W, au contact des terrains crétacés.

A l'E du ruisseau du Destel (quartier des Garniers), l'anticlinal s'individualise encore plus nettement. Le Muschelkalk qui dessine une voûte dissymétrique légèrement déversée vers le N, s'ennoie périclinalement, à la limite NE de la cuvette, sous les calcaires et dolomies infraliasiques du substratum de la colline jurassique 485,1. Les formations du flanc N (du Keuper au Jurassique moyen), légèrement renversées sur l'Aptien redressé du bassin du Beausset, constituent une série continue sur laquelle s'appuie normalement le Muschelkalk. Ces terrains affleurant en bandes parallèles, sont coupés en biseau aux deux extrémités E et W de l'affleurement, par la faille limitant, au N, l'anticlinal du Broussan. Le flanc S comprend les terrains du Keuper au Jurassique moyen. Ceux-ci, fortement étirés entre le Muschelkalk de la charnière et l'Urgonien ou le Jurassique du bord S de la cuvette, se présentent en bandes d'affleurement discontinues, interrompues par des failles perpendiculaires à l'axe de l'anticlinal. Au SE des Garniers, la série devient plus tranquille et se complète pour donner le substratum de la colline jurassique 485,1. La surface d'étirement bordant, au S, l'anticlinal du Broussan, disparaît ainsi, vers l'E, dans la zone d'ennoyage de la charnière triasique.

La colline 485,1 est un synclinal perché à substratum liasique et infraliasique. Son prolongement SW s'identifie avec la bande d'effondrement crétacée qui sépare, au S du hameau du Broussan, la cuvette du Broussan et les collines du Croupatier.

Ainsi, l'anticlinal du Broussan est parfaitement défini par la forme de sa charnière et la constitution de ses flancs N et S. L'ennoyage périclinal de la charnière triasique sous les formations jurassiques de la colline 485,1 est un témoin de l'enracinement *in situ* de l'anticlinal. Le laminage vertical et subvertical des terrains infra- et mésojurassiques au contact du Crétacé de bordure de la cuvette, montre le rôle actif joué par le Trias extrusif au sein des couches crétacées.

P. L. Maubeuge. — *Rectifications de nomenclature.*

Phenakoceras MAUBEUGE 1949¹ doit être remplacé par *Phenakocerites* pour cause de préemploi.

Hammotoceras ferrugineuse MAUBEUGE 1949² doit s'écrire *H. ferrugineum*, la première désinence étant géographique.

E. Aubert de la Rüe. — *Les formations métamorphiques du Nord de Miquelon (Territoire de Saint-Pierre et Miquelon) (2 pl.)*³.

1. Arch. Inst. Gr.-Duc. Luxembourg, t. XVIII, 1949, p. 131, pl. 1, fig. 1.

2. Ibid., t. XVIII, 1949, p. 154, pl. IV, fig. 1-2.

3. Note soumise pour examen à la Commission du Bulletin.

P. Gidon. — *Possibilité d'émersions dans le Jura savoisien à la fin du Valanginien.*

Les lambeaux d'Hauterivien du versant E du mont Tournier, entre Loisieux et Saint-Pierre-d'Alvey, présentent à leur base un aspect inhabituel. A la place des marnes bleu noirâtre, se trouvent des faciès bréchiques jaune roussâtre, à ciment marneux et galets de calcaires roux. En l'absence de fossiles, on peut hésiter à les attribuer à l'extrême sommet du Valanginien, ou à la base de l'Hauterivien.

J'ai rencontré entre les Vullions et les Farces, sous une étroite bande de ces formations bréchiques, la surface supérieure des calcaires roux valanginiens fortement corrodée et rubéfiée, portant des traces de Lithophages, et formant un « hard ground » très accentué.

Cette observation est à rapprocher de celle que j'ai faite au Corsuet¹. Là, ce sont les marnes hauteriviennes typiques qui surmontent le « hard ground » dont la formation m'a semblé contemporaine du dépôt classique des marnes glauconieuses hauteriviennes. L'analogie des dispositions observées au mont Tournier paraît confirmer l'âge hauterivien de la brèche à cailloux valanginiens, mais le fait de l'existence de galets surmontant le « hard ground » me paraît indiquer ici la possibilité d'une véritable émergence temporaire.

Je crois intéressant de noter l'extension de ces « hard ground » fini-valanginiens sur une zone qui à l'époque de leur formation excédait largement 10 km d'E en W. L'évolution de l'Hauterivien qui les recouvre, passant des faciès marneux aux brèches, à mesure qu'on s'éloigne des zones subalpines, évoque assez bien une zone littorale en bordure d'une île ou d'un archipel du Jura méridional. Il serait intéressant de retrouver des phénomènes analogues dans les régions intermédiaires du mont du Chat.

D. Laurentiaux. — *Les Insectes carbonifères du Limbourg néerlandais.*

Le Dr Jongmans a pu réunir un premier ensemble d'Insectes carbonifères du Limbourg hollandais. Bien que encore réduite, cette faunule offre un intérêt particulier, les fossiles qui la constituent provenant de gîtes nouveaux du Namurien et de la moitié inférieure du Westphalien (*sens. str.*), c'est-à-dire d'horizons stratigraphiques dont la faune entomologique nous est jusqu'ici très peu connue.

1. C. R. somm. S. G. F., 1949, p. 233.

De ces documents paléontologiques, M. P. Pruvost a décrit et figuré en 1927 ¹ *Ampeliptera limburgica* PRUV., Insecte namurien d'affinités très discutées qui, à ma connaissance, représente encore la plus ancienne (stratigraphiquement parlant) nervation connue. D'abord classé comme *Hapalopteroidea* HANDL. ce fossile a été rangé par Handlirsch (1934) dans les *Geraroidea*, tandis que la plus récente interprétation, celle de Martynov (1938) ², crée pour cet Insecte un ordre original apparenté aux *Hypoperlidae* (*Protorthoptera* du Permien russe).

Le reste de la faunule était encore inédit ³. Un sondage a rencontré, dans la partie supérieure du Kolenloos Deel un *Geraroidea* HANDL. génériquement nouveau, qui révèle l'ancienneté de son ordre richement représenté dans le Pennsylvanien de Mazon Creek (Illinois). Les zones de Hendrik et de Wilhelmina ont fourni, à côté d'un *Archimylacris* SCUDD. (*Blattariae*), d'une espèce nouvelle mais peu originale qui rappelle par son archaïsme nervuraire les formes les plus primitives de l'ordre et du genre (groupe de *A. acadica* L. et *Polytoblatta* HANDL.), diverses empreintes de Paléodictyoptères souvent de grande taille et bien conservées. L'une de celles-ci appartient au genre *Hadroneuria* HANDL. et est extrêmement proche du géotype *bohémica* NOVACK. Le genre *Jongmansia* est créé pour des formes de l'espèce *tuberculata* BOLT. précédemment connue dans les Middle Coal Measures de Rochdale (Lancashire) et rapportée par H. Bolton au genre *Mecynoptera* HANDL. Les *Breyeriidae* — notamment le groupe *Breyeria borinensis* DE BORRE — maintenant bien connus dans le Westphalien d'Europe occidentale doivent être signalés en Hollande ; un des échantillons appartient, par ailleurs, à une espèce un peu plus archaïque que celle du géotype belge. Enfin, une des découvertes les plus intéressantes est celle faite à la base du faisceau de Wilhelmina du Protorthoptère *Paolia vetusta* SMITH, espèce de l'Indiana (assise de Mansfield), jusqu'ici classé comme Paléodictyoptère, mais l'absence mise en évidence de MA et la structure orthoptéroïde de Cu permet d'infirmer maintenant ce rangement systématique.

Aucune des ailes rencontrées ne présente de caractères plus particulièrement avantageux pour une fossilisation. Si l'on tient compte de la rareté des documents paléontologiques

1. P. PRUVOST : *Geol. Bur. Nederl. Minj. Heerlen*, Javarslag 1926.

2. A. B. MARTYNOV : *Trav. Inst. Paléont.*, t. VIII, 1938, p. 101.

3. La publication de l'étude monographique de cette faunule sera assurée par le Bureau Géologique et Minier de Heerlen.

du Westphalien ancien, de l'isolement des diverses empreintes hollandaises et le hasard des récoltes, on pouvait s'attendre à un ensemble original. L'originalité du catalogue établi à la suite des trouvailles de J. Jongmans est surtout due à des rectifications systématiques : tous les genres et plusieurs espèces étaient déjà connus, les quelques autres espèces sont à peine nouvelles. Ce manque d'originalité ne laisse pas de surprendre les paléontologistes quelque peu avertis des Insectes anciens, et une explication doit, me semble-t-il, être recherchée dans une homogénéité des faunes d'Insectes du Westphalien inférieur et dans une relative pauvreté spécifique (au moins dans la zone de notre hémisphère Nord où se situent tous les gisements connus).

Il est intéressant de constater la vaste répartition horizontale des groupes rencontrés en Hollande, cercles d'espèces ou espèces. Ainsi *Paolia vetusta* est commun à l'Indiana et au Limbourg, le groupe d'*Hadroneuria bohémica* Nov. à la Bohême et à la Hollande, enfin, à l'échelle régionale, les rapports paléontologiques entre les bassins d'Europe occidentale et du Limbourg, sont très étroits.

On doit remarquer, d'autre part, le synchronisme stratigraphique entre les gîtes des divers représentants de groupes ou d'espèces homologues, et ceci, même dans les cas les plus extrêmes, comme ceux de *Paolia vetusta* SMITH ou de *Hadroneuria*, groupe de *bohémica*, respectivement, formes américano- et bohémio-hollandaise.

Il faut rapprocher ces conclusions de celles émises à la suite des études de Blattaires du Westphalien supérieur : affinités des paléofaunes de Lens-Liévin (P.-d.-Calais) et d'Asie orientale (Kaiping) ¹, d'Europe occidentale et de Trémont (Pensylvanie) ².

Ces Insectes houillers du Limbourg, indépendamment de tout autre reste fossile, auraient permis de situer stratigraphiquement d'une façon précise, leur horizon de récolte. Une fois encore il s'affirme, comme nous l'avons déjà dit précédemment, qu'en de nombreux cas, les Insectes carbonifères peuvent être de bons fossiles stratigraphiques ; la rareté de restes bien conservés semble l'obstacle essentiel à une utilisation plus générale.

1. D. LAURENTIAUX : C. R. somm. S. G. F., 1947, p. 92.

2. P. PRUVOST : Faune Cont. Terr. Houiller Nord. Mém. Serv. Carte géol. Fr., 1919, p. 316.

M. Brousse. — *Le Pliensbachien dans les Causses et sur le revers SE des Cévennes.*

Faciès normal dans les Causses et les Cévennes : alternance bien litée de marnes grises et de calcaires gris, durs, à odeur fétide. L'étage est plus marneux au sommet qu'à la base.

Faciès particuliers : Calcaire roux cristallin dans le secteur de Quézac (Lozère) ; calcaire siliceux, très dur, noir, se décomposant en terre rouge à Saint-Ambroix (Gard) ; formation littorale calcaire avec grains de quartz roulés aux environs de Florac (Lozère).

La présence de niveaux à fossiles blancs phosphatés dans le Valdonnez et l'accumulation des Ammonites à la partie supérieure de certains bancs à Valz (Gard) ainsi que la présence de certains niveaux ocreux à Quézac et à Valz dénotent sans doute une certaine instabilité du fond marin.

Epaisseurs : 0,5 m à la Tessonne près du Vigan (Gard), 1,25 m à Florac. Croît rapidement au N et à l'W de Florac : 30 m à Millau (Aveyron), 14,50 m à Valz (Gard).

Contact inférieur : Dans le bassin des Causses repose normalement sur le Lotharingien supérieur (Mende, Le Bourg). En Cévennes, contact normal à Valz ; mais à Fressac, par places, lacune des zones à *U. Jamesoni* et *A. Valdani*. A Florac il repose sur un Lotharingien nettement caractérisé par une couche de silex blanc, sans fossiles qui paraît représenter la partie inférieure de l'étage.

Contact supérieur : En général passe au Domérien insensiblement par une alternance de calcaires et de marnes où les marnes vont en dominant de plus en plus vers le haut (Suèges dans les Causses, Vallatoujès dans les Cévennes). En Valdonnez, *P. Davoei* paraît manquer et la base du Domérien est constituée par une couche à fossiles phosphatés. A Florac, la couche littorale n'a pas fourni de *P. Davoei*. A Valz (Gard), la surface supérieure de l'étage est ravinée.

Stratigraphie : Valz est la seule localité où l'on puisse voir en un même affleurement l'étage tout entier, fossilifère et présentant le faciès typique. Pour cette raison j'en donne une coupe. Les bancs calcaires ont été numérotés de 1 à 44. Les fossiles cités ont été extraits en place. Marnes à peu près azoïques.

1 à 7 : Bancs calcaires à *Echioceras* ; *Vermiceras* ; *Oxynoticeras* (Lotharingien).

8 : Pas d'Ammonites-Bélémnites ; Lamellibranches.

9 : Premier *Deroceras* du groupe de l'*armatum*.

10 : *Platyleuroceras*.

11 : *Deroceras* cf. *quadrarmatum* ; *Pl. Salmojraghii* ; *Der. spicatum*.

12 : *Pl. Salmojraghii* ; Bélémnites.

- 13 : *Pl. brevispina*.
 14 à 16 : 14 *Uptonia Jamesoni*. — 15 *U. Jamesoni* ; *Ox. Lynx*. —
 16 *U. Jamesoni*.
 17 à 21 : Néant.
 22 et 23 : *U. Jamesoni*.
 24 : *U. Jamesoni* ; *Trop. masseanum*.
 25 : *U. venustulus*.
 26 : Néant.
 27 à 31 : *Tr. Iber* ; *A. Maugenesti* ; *A. Valdani* ; *Inoceramus* ;
 tiges indéterminables ; *Liparoceras*.
 32 à 34 : Tiges ; *Deroceras* sp.
 35 à 38 : *L. fimbriatum* ; *Trop.* du gr. *Acteon* ; *Liparoceras*.
 39 à 43 : *L. fimbriatum* ; Bélémnites très nombreuses.
 44 : Premier banc raviné ; *M. capricornu* phosphaté ou
 ocreux, 3 ou 4 bancs ravinés, criblés de trous et de
 petits nodules de pyrite.
 14,50 m : *L. fimbriatum* ; *Pr. Davoei* ; *Liparoceras* ; *Grammoceras*
falcipectatum.

Remarques : Jusqu'à présent absence de *Ph. Taylori*.

La position de *T. masseanum* diffère, à Valz (Gard) et aux Aumières (Aveyron), de celle que Bovier lui assigne dans le Jura ; les *Tr.* du gr. de *masseanum* se trouvent entre *U. Jamesoni* et *A. Valdani* ; ceux du gr. de l'*Acteon*, au-dessus de *Valdani*.

C'est au Samonta et à Rivière (Aveyron) que le haut de l'étage est le mieux représenté ; la zone à *Valdani* est à voir aux Aumières, près Millau.

J'ai constaté partout que *Pr. Davoei* a disparu quand apparaissent les premiers *A. margaritatus*. Pour cette raison, je range cette zone à *Davoei* dans le Pliensbachien et non dans le Domérien.

Le faciès littoral de Florac, les ravinements de Valz font supposer que le massif cévenol qui s'étend entre ces deux points était émergé sur une partie de sa largeur. Le Domérien est sans doute transgressif dans la zone cévenole de même que, dans le Gard, le Pliensbachien repose par places en transgression sur le Lotharingien.

Conclusion : Dans l'ensemble, uniformité des faciès marno-calcaires et des faunes de part et d'autre de l'axe cévenol qui séparait deux fosses en communication par le S, par une zone émergée ou de haut fond.

Succession stratigraphique des faunes conforme à la chronologie de l'W de l'Europe avec présence de formes méditerranéennes de *Tropidoceras* du groupe de *masseanum*.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES

M. J. Gandillot offre à la Société le n° de janvier de *Sciences et Avenir* qui contient deux articles intéressant notre discipline: l'un de L. G. Droux sur les variations du climat du Sahara au Quaternaire, l'autre de F. Delcourt sur la photographie aérienne au service de la géographie, la géologie et l'archéologie.

Il profite de l'occasion pour signaler que le 16 avril, il commentera en vol les caractères géologiques (stratigraphie, morphologie et hydrographie de la région parisienne) sur l'itinéraire: Le Bourget, Beauvais, Mantes, Rambouillet, Corbeil, Lagny, Le Bourget.

Organisé par Sciences et Avenir en liaison avec Air-Transport, le vol se fera sur un Bristol 36 places.

M. A. Gailleux présente le n° 1 de la *Revue de Géomorphologie dynamique*, Lab. de Géographie, Univ. Strasbourg. Cette revue paraîtra sous la forme de 6 n°s de 48 p. par an, comprenant un article original sur un problème général et une bibliographie sur fiches. Elle doit devenir un moyen de publication commode pour les travaux spécialisés de Géomorphologie et des disciplines connexes.

F. Roman, Le Bas Vivarais. Actual. scient. et ind. n° 1090, Hermann, Paris, 1950, 1 vol. 150 p., 36 fig.

Après un aperçu topographique, hydrologique et structural du Bas Vivarais ou région sédimentaire du département de l'Ardèche, l'auteur analyse la succession des terrains. Le Jurassique et le Crétacé inférieur y sont particulièrement bien représentés. Ensuite, la description de seize itinéraires d'excursions forme un guide très utile, dans une région de France bien classique et d'accès facile par la vallée du Rhône.

F. Roman venait à peine d'achever le manuscrit lorsque la maladie l'emporta en 1943. Cette publication posthume révisée par M. Thorat, forme le tome VI de la « Géologie régionale de la France », collection dirigée par Albert F. de Lapparent.

G. Deicha. — Thermométrie comparée dans quelques minéraux alpins du massif du Mont-Blanc. *Bull. Soc. fr. Minéral.*, t. LXXII, n°s 7-9, 1949, p. 355-358, 2 fig.

M. Dalloni. — 1. Observations sur la basse plage marine quaternaire et les formations continentales récentes à l'Ouest d'Alger. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, t. 40, 1949, p. 10-26, 1 pl.

2. Observations sur la Paléogéographie de la fin des temps primaires et la notion du « Continent de Gondwana ». *Rev. Scient.*, n° 3.297, 1948, p. 523-526.

3. Atlas et Pyrénées. *Ann. Hébert et Haug*, t. VII, 1949, p. 117-131.

G. Mathieu. — 1. Sur les dômes anticlinaux de la partie septentrionale du Jura franc-comtois. *CR. Acad. Sc.*, t. 229, 1949, p. 1158-1160.

1. Ouvrage présenté par M. A. F. DE LAPPARENT.

2. Nouvelles considérations géologiques sur l'axe granitique Nantes-Parthenay. *Ibid.*, t. 230, 1950, p. 456-457.

3. Carte géologique au 80.000^e, n° 130, La Roche-sur-Yon, 2^e éd., Serv. Carte géol. Fr., 1949.

4. Carte structurale d'ensemble du massif primaire de la Vendée, au 320.000^e, 1949, tirage ozalid.

**RÉUNION EXTRAORDINAIRE
DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
Cévennes méridionales, septembre 1950**

M. A. Demay, Professeur à l'Ecole des Mines de Paris, organise une Réunion extraordinaire dans les Cévennes méridionales en septembre 1950.

Le programme portera seulement pour une petite part sur les granites (Saint-Guiral, Aigoual), les microgranites, le métamorphisme de contact, le métamorphisme régional, toujours assez réduit et à peu près nul au S. Il sera consacré essentiellement à la présentation des *faciès stratigraphiques et de la tectonique du Cambro-Silurien et particulièrement des nappes de la région du Vigan*, depuis l'Aigoual, auquel une journée sera consacrée, jusqu'à la bordure mésozoïque méridionale.

Ce programme pourra intéresser, non seulement les spécialistes du Paléozoïque, mais tous ceux qui ont travaillé sur des pays sédimentaires de tectonique complexe.

Les participants seront logés au Vigan (Gard). Les excursions dureront probablement cinq jours, du 21 septembre au matin du 26 septembre. Le prix de revient (tous frais compris), du Vigan au Vigan ou de Nîmes à Nîmes, sera de l'ordre de 5.500 à 6.000 fr. La réduction de Congrès (20 %) sera demandée pour le voyage des participants.

Les membres de la Société qui ont l'intention de participer à cette réunion sont priés, pour faciliter l'organisation, de le faire savoir, sans engagement, le plus tôt possible, au Secrétaire de la Société. Les inscriptions définitives seront demandées par un avis ultérieur dans le Compte rendu sommaire.

La gérante de la Soc. Géol. : M. HAUMONT.
